

ІНСТИТУТ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ  
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА М.І. СИТЕНКА АМН УКРАЇНИ

АЯД ДЖАМАЛЬ РЕБХІ

УДК 616.718.5/6-089.873.4.844

**КІСТКОВОПЛАСТИЧНА АМПУТАЦІЯ  
ГОМІЛКИ ЗА БІРОМ З ВИКОРИСТАННЯМ  
КОМПРЕСІЇ АУТОТРАНСПЛАНТАТА  
АПАРАТОМ ЗОВНІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ  
(клініко-експериментальне дослідження)**

14.01.21-травматологія та ортопедія

АВТОРЕФЕРАТ  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата медичних наук

Харків – 2002

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Запорізькому державному інституті удосконалення лікарів МОЗ України.

**Науковий керівник:** доктор медичних наук, професор  
КОВБАСЕНКО Леонід Андрійович,  
Запорізький державний інститут удосконалення  
лікарів МОЗ України, завідувач кафедри  
травматології та ортопедії.

**Офіційні опоненти:** доктор медичних наук, професор  
ПОПОВ Василь Антонович,  
Київська медична академія післядипломної  
освіти ім. П.Л. Шупика МОЗ України,  
завідувач кафедри травматології та ортопедії № 2.

доктор медичних наук, професор  
ЯРЕМЕНКО Дмитро Олександрович,  
Інститут патології хребта та суглобів імені  
професора М.І. Ситенка АМН України,  
завідувач науково-організаційного відділу

**Провідна установа:** Дніпропетровська державна медична академія,  
кафедра травматології та ортопедії, МОЗ України, м. Дніпропетровськ

Захист відбудеться “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2002 р. об 12.30 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.607.01 Інституту патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка АМН України (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Інституту патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка АМН України (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

Автореферат розісланий “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2002 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
доктор медичних наук

В.О.Радченко

**Актуальність теми.** Геніальна думка М.І.Пирогова (1854) про використання кісткового трансплантата п'яткової кістки на живильній ніжці для закриття кістково-мозкових порожнин і створення синостозу гомілкових кісток при ампутації гомілки в нижній її частині стала основою всіх способів кістковопластичних ампутацій нижніх кінцівок. Цим була закладена перспектива для вивчення питання про створення опороспроможних кукс. В історичному плані кістковопластичні ампутації на гомілці розробляли і виконували А.Вієр (1882), F.Dumont (1908), И. Колесниченко (1925), С.Л. Трегубов (1926), А.А. Успенский (1929), Н.Т. Елисеев (1936), А.М. Соколов (1936), М.И. Ситенко (1940), Н.Н. Приоров (1941), М.В. Колокольцев (1943), П.Я. Ильченко (1945), И.Н. Гдалевич (1948), Л.П. Николаев (1954), З.А. Ляндрес (1964), С.Ф. Годунов (1961) та інші.

В основі реабілітації інвалідів, які перенесли ампутацію гомілки, лежить формування безболісної, повноцінної кукси, при наявності якої може бути проведене ефективне протезування, що сприяє створенню умов для їх громадсько-трудової активності (А.А. Корж, 1981; О.А. Бухтиаров, М.И. Хохол, П.А. Скрышник 1988; Г.В. Гайко, 1990; Д.А. Яременко с соавт., 1997; А.А. Дынник, 1997).

Пошкодження та захворювання нижніх кінцівок як частини опорно-рухової системи займають значне місце в загальній структурі захворювань та інвалідності, які нерідко закінчуються ампутаціями (А.В. Рожков, 1986). При цьому біля 50 % ампутацій нижніх кінцівок виконуються на рівні гомілки (Л.К. Воронянская, 1981). Це пояснюється високим рівнем травматизму, а також захворюваннями, які приводять до порушення кровообігу і викликають омертвіння сегментів кінцівок (В.К. Август и др., 1980; Д.А. Яременко, Н.С. Костин 1980; Г.А. Илизаров, 1993; Л.Г. Завірний та ін., 1996).

При вирішенні цієї проблеми постає питання про використання кісткової пластики для синостозування обпелів гомілкових кісток з метою формування функціонально витривалої кукси гомілки.

Аналіз проблеми розробки кістковопластичних ампутацій і реампутацій гомілки свідчить про наявність цілої низки недостатньо вивчених питань і їх виконання (В.И. Шевчук, 1984; В.И. Шевчук, В.Г. Берко, 1991; В.І. Кириченко, 1997).

Віддалені результати ампутацій та реампутацій гомілки на рівні діафіза гомілкових кісток показують, що впровадження кістковопластичного методу сприяє формуванню витривалої кукси в процесі протезування (О.А. Бухтиаров, 1977; А.А. Дынник, 1997) і всі вони є модифікаціями способу Біра (1882).

Удосконалення кістковопластичних ампутацій гомілки викликано тим, що використання вільних ауто-ало-ксенотрансплантатів (О.А. Бухтиаров, 1977), на відміну від класичного способу Біра, забезпечувало міцну фіксацію залишків гомілкових кісток і сприяло створенню синостозу між ними. Проте, враховуючи значні регенеративні можливості аутоотрансплантата на живильній ніжці, за допомогою якої відбувається його живлення, на відміну від вільних трансплантатів, що переносять тривалу перебудову з заміщенням їх тканинами реципієнта, виникало питання про його стабілізацію, яка в недостатній мірі досягається в класичному варіанті ампутації Біра. Як відомо із праць А.А. Коржа, Р.Р. Тальшинського (1968), Н.А. Коржа (1974), С.М. Елайяна (1994), тільки щільна і міцна фіксація пересаженого трансплантата створює оптимальні умови для його приживлення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного інституту удосконалення лікарів МОЗ України (шифр теми ВН.Р.02.23.24-98, держ. реєстрація № 0198U002279).

Автором особисто поставлено експеримент, вивчено регенерацію кісткової і нервової тканин при фіксації трансплантата в класичному варіанті ампутації гомілки за Біром і в умовах міцного і щільного притискування аутоотрансплантата на живильній ніжці в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу. Автор особисто провів клініко-рентгенологічне дослідження та лікування хворих з ампутаційними куксами, а також доповів отримані результати на науково-практичних конференціях.

**Мета дослідження:** обґрунтування стабільної черезкісткової фіксації і компресії кісткового аутоотрансплантата на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток при ампутації (реампутації) гомілки за Біром для скорочення термінів формування кісткового регенерату, створення функціонально витривалої куksi та скорочення термінів медико-соціальної реабілітації.

**Задачі дослідження:**

1. Провести аналіз причин і частоти незадовільних результатів кістковопластичних ампутацій і реампутацій гомілки за Біром в класичному його варіанті за даними літератури.

2. Розробити метод і пристрій для стабільного остеосинтезу аутоотрансплантата на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток при кістковопластичній ампутації і реампутації за Біром.

3. Дати порівняльну оцінку щільності притиску аутоотрансплантата при

класичному варіанті ампутації гомілки за Біром і в умовах стабілізації і компресії спицями з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу.

4. Дослідити за допомогою морфологічних і гістохімічних методів особливості формування кісткового регенерату при кістковопластичній ампутації гомілки в експерименті з використанням різних способів фіксації аутотрансплантата.

5. Вивчити особливості іннервації кісткового регенерату гістологічним методом у дослідній і контрольній серіях експериментальних тварин при створенні міжгомілкового синостозу.

6. Дати клінічну оцінку результатам лікування хворих з ампутаціями (реампутаціями) гомілки за Біром в нашій модифікації.

*Об'єкт дослідження:* регенерація кісткової тканини в експерименті при ампутаціях гомілки за Біром в різних умовах стабільності аутотрансплантата на живильній ніжці, а також результати кістковопластичних ампутацій та реампутацій гомілки в клініці з використанням апарата Ілізарова.

*Предмет дослідження:* хворі з ампутаціями та реампутаціями гомілки за Біром, при яких використанні спиці з упорними площадками для фіксації кісткового аутотрансплантата в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу, що направлено на створення безболісної і опороспроможної кукси.

*Методи дослідження:* експериментальний – поставлено дві серії дослідів на собаках, яким виконано кістковопластичні ампутації за Біром в класичному варіанті і в умовах стабільного остеосинтезу кісткового аутотрансплантата спицями з упорними площадками в апараті Ілізарова.

Рентгенологічні – для оцінки стану аутотрансплантата на живильній ніжці при класичному способі кістковопластичної ампутації за Біром і в умовах стабілізації його в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу, а також заключного результату експерименту.

Морфологічні: а) гістологічні – фарбування препаратів гематоксиліном і еозином, пікрофуксином за Ван-Гізоном і резорцинфуксином за Харбом при дослідженні на еластичні волокна, алохромним методом за Р.Лілі (1969) при дослідженні на колагенові волокна; б) гістохімічні – фарбування препаратів реактивом Шифа за Хочкісом (1969), алціановим синім за Н. Steedman (1950), а також використання диференційних реакцій на глікоген діастазою і кислі глікозаміноглікани тестикулярною гіалуронідазою для об'єктивізації динаміки морфогенезу регенерату кісток. Оцінка гістологічних та гістохімічних реакцій проводилась півкількісним статистичним методом за В.В. Соколовським

(1971) з урахуванням індивідуальної мінливості організму відповідно до вказівок Г.С. Катинаса і С.Б. Стефанова (1983); в) імпрегнація гістологічних зрізів азотно-кислим сріблом за Більшовським-Грос в модифікації Е.І. Рассказової (Т.А. Каминская, 1954) і фарбування мієлінових оболонок за Шпільмейером (1930) - для оцінки іннервації кісткового регенерату.

Вищезазначені методи морфологічного дослідження проводилися в різних умовах фіксації аутогрантанта на живильній ніжці при ампутації гомілки за Біром в експерименті.

Клінічні спостереження хворих, яким була виконана кістковопластична операція за Біром в нашій модифікації, і перебігу у них післяопераційного періоду. На основі вивчення рентгенограм визначалися термін і ступінь утворення синостозу.

**Наукова новизна.** На основі проведених комплексних досліджень 36 тварин (собак) і 12 хворих в дисертації:

1. Вперше запропоновано і обґрунтовано спосіб стабілізації і компресії аутогрантанта на живильній ніжці при ампутації (реампутації) гомілки за Біром на рівні діафіза гомілкових кісток спицями з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу.

2. Вперше визначено експериментально рентгенологічні особливості перебудови кісткового аутогрантанта і формування регенерату при кістковопластичній ампутації за Біром в умовах різної стабільності його фіксації.

3. Вперше в експерименті морфологічно вивчено особливості розвитку кісткового регенерату і характеру його іннервації в умовах різної стабільності і компресії аутогрантанта на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток .

**Практичне значення.** Розроблено більш ефективний спосіб кістковопластичної ампутації гомілки за Біром зі стабільною фіксацією аутогрантанта на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток за допомогою спиць з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу для формування функціонально витривалої кукси гомілки.

Запропоновано науково обґрунтовані практичні рекомендації при формуванні опорних кукс гомілки із застосуванням кісткової пластики за Біром.

Розроблено показання для кістковопластичних ампутацій (реампутацій) гомілки за нашою модифікацією, методики післяопераційного ведення і систему медичної реабілітації, що дає можливість відновити опороздатність кукси гомілки, а також функцію колінного суглоба до моменту зрощення аутогрантанта з обпилами гомілкових кісток (1,5-2 міс.), та направити хворого на

протезування через 2-3 міс. після ампутації, тоді як при класичному варіанті оперативного втручання за Біром тривалість цього процесу дорівнює 4-6 місяців і більше.

Результати дослідження використовуються в клінічній практиці Запорізького державного інституту удосконалення лікарів на базах кафедри травматології та ортопедії (травматологічне відділення для дорослих, гнійно-септичне відділення хірургії кісток і суглобів міської клінічної лікарні №9, а також на базі кафедри травматології та ортопедії Запорізького державного медичного університету в Запорізькій клінічній обласній лікарні і кафедри екстремальної і воєнної медицини Дніпропетровської державної медичної академії в 16 міській лікарні м. Дніпропетровська), викладаються на передатестаційних циклах і тематичного удосконалення на кафедрі, а також на виїзних циклах Запорізької, Дніпропетровської та Миколаївської областей.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом особисто проведено аналіз причин і частоти незадовільних наслідків кістковопластичних ампутацій та реампутацій за Біром (в їх класичному варіанті) та зроблено висновок про те, що однією з причин незадовільних результатів є недостатня стабільність кісткового аутотрансплантата. Автором, разом зі співробітниками кафедри, розроблено метод та пристрій для стабільного остеосинтезу аутотрансплантата на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток, а також для усунення вальгусного відхилення залишку малогомілкової кістки.

Дисертантом особисто виконано експеримент на тваринах, проведено гістологічні дослідження за консультацій завідувача кафедри гістології, цитології та ембріології Запорізького медичного університету доктора медичних наук, професора В.К.Сирцова, здобувач також особисто брав участь в обстеженні й оперативному лікуванні 11 хворих, провів аналіз найближчих і віддалених результатів лікування.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення роботи повідомлено на засіданнях Запорізької (2000 р.) і Миколаївської (2000 р.) обласних асоціацій ортопедів-травматологів, X-ї Української школи з міжнародною участю “Біологія і патологія опорно-рухового апарату” (Харків, 2000 р.).

**Публікації.** За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 4 наукових роботи, з них 3 статті - у провідних наукових фахових виданнях.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків. Викладена на 135 сторінках друкованого тексту, містить 60 малюнків, 2 таблиці. Список використаної літератури містить 179 джерел, з яких 41 – іноземних авторів.

## ЗМІСТ РОБОТИ

Робота містить експериментальну та клінічну частини. В експериментальній частині викладено дослідження, що виконувались на 36 статевозрілих тваринах (собаках), на яких було поставлено дві серії дослідів. За допомогою одержаних результатів вивчено особливості формування регенерату і його іннервацію в зоні обпилу гомілкових кісток при кістковопластичній ампутації гомілки на рівні діафіза гомілкових кісток за класичним способом Біра та в умовах стабільної фіксації аутотрансплантата на живильній ніжці спицями з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу.

Таблиця 1

Розподіл тварин за термінами спостереження

Серія експерименту і кількість тварин	Терміни спостереження в добах						Всього
	3	7	14	30	60	90	
1. Кістковопластична ампутація гомілки за Біром (класичний варіант)	3	3	3	3	3	3	18
2. Кістковопластична ампутація гомілки за Біром (з використанням апарата для зовнішньої фіксації)	3	3	3	3	3	3	18
Всього	6	6	6	6	6	6	36

Розподіл тварин за терміном спостереження подано у таблиці 1.

У тварин обох серій хірургічне втручання виконувалось на депільованій правій гомілці в асептичних умовах. Для знеболювання використовували тіопенталовий наркоз (1 % розчин, введений усередину плевральної порожнини з розрахунку 3-4 мг на 1 кг маси тварини).

**Техніка ампутації за Біром.** Передньомедіальним доступом розрізають шкіру, фасцію і окістя по боковій і передній поверхні великогомілкової кістки, чим окреслюють розмір трансплантата. Дистальну межу трансплантата підпилюють поперек. Для випилювання кісткової пластини полотно пилки має бути розташованими паралельно краям передньовнутрішньої поверхні (planum tibiae), з цією метою відступивши на ширину полотна пилки, роблять другий надпил і долотом вибивають ділянку кістки між двома надпилами. Потім полотно пилки становлять поперек і відпилюють кісткову пластину товщиною 1,5-2,0 мм, довжиною 4,5 см. В основі кісткову пластину підпилюють вузькою пилкою разом з прилеглими м'якими тканинами і відгинають вгору. Пластину вирівнюють, загладжують її краї. Перетинають гомілкові кістки в одній

площині з основою пластини. Збивають долотом та згладжують передній гребінь, за останньою міжнародною анатомічною номенклатурою PNA – передній край великогомілкової кістки. Лігують судини, укорочують великогомілковий, поверхневий та глибокий малоомілкові і міжкістковий нерви гомілки, вводячи в їх товщу 1 % розчин новокаїну. Клапоть шкіри і підлеглі тканини, що утримують кісткову пластину, повертають на ранову поверхню. Пластину пришивають над обпилами кісток гомілки до м'язів і фасції. Накладають шви на шкіру. Вводять дренаж в зовнішній кут рани. Рану закривають стерильною пов'язкою і куксу фіксують гіпсовою шиною.

При цьому необхідно підкреслити, що при виконанні класичної операції за Біром ні шви на окістя і м'які тканини кукси, ні гіпсова пов'язка не забезпечують щільного зіткнення аутогрансплантата з обпилом гомілкових кісток. Між ними зберігаються діастаз і рухомість, що в більшості випадків може зумовлювати уповільнення їх консолідації, розвиток остеофітів, а інколи приводити до зміщення трансплантата.

Для стабільної фіксації останнього до обпилу кісток ми застосовували метод компресії за допомогою апарата Ілізарова в нашій модифікації, яка спрямована на те, що після виконання класичної кістковопластичної ампутації гомілки за Біром проводимо по дві пари спиць, які перехрещуються, для формування базових опор. Останні розташовуємо паралельно відносно одна одної і з'єднуємо їх стержнями. Потім, перехресно через аутогрансплантат і прилеглі до нього гомілкові кістки знизу вверх вводимо спиці з упорними площадками до контакту зі шкірою, яка покриває куксу гомілки. При цьому гострі кінці спиць повинні вийти з обох сторін поряд з боковими поверхнями обпилів. Після розрізу шкіри занурюємо в аутогрансплантат упорні площадки до зіткнення їх з кістковою пластиною, яку притискуємо до обпилів кісток шляхом натягування спиць в стяжках-спицезатискувачах, розташованих в дистальному (базовому) кільці апарата. Спиці закріплюються гайками, що заклинюють їх в пазу. Потім проводимо дозоване переміщення спиць відносно дистальної опори апарата (1,0 мм один раз за 3-4 доби) для створення постійного щільного притискування аутогрансплантата на живильній ніжці до обпилу кісток (рис. 1).

За тваринами проводили регулярне клінічне та рентгенологічне спостереження. Рентгенологічне обстеження виконувалось в день операції і в строки виведення тварин із досліду. Тварин із експерименту виводили в терміни 3, 7, 14, 30, 60, 90 діб після операції методом передозування наркозної речовини (тіопенталу натрію).

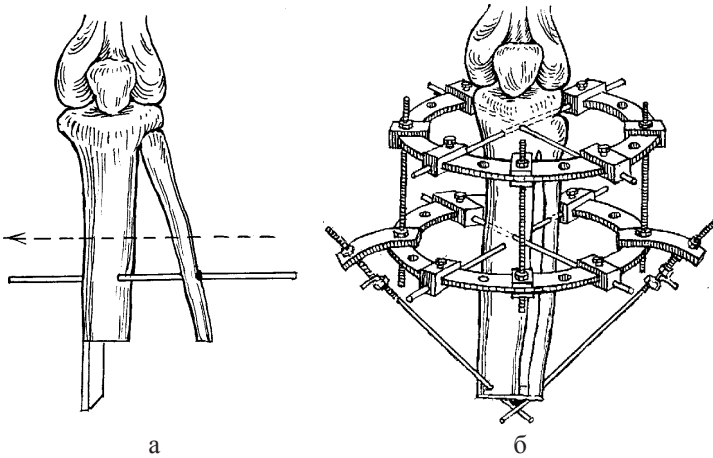


Рис. 1. Схема кістковопластичної ампутації гомілки за Біром:  
 а) етап операції; б) кінцевий результат операції з використанням  
 апарата для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу.

Рентгенологічні спостереження показали, що проміжок між трансплантатом і обпилами гомілкових кісток в дослідній групі не визначався, тоді як в контрольній він склав у двох тварин – 2,0 мм, у 5-2,8 мм, у 8-3,0 мм, у 3-3,5 мм (при розташуванні рентгенівської трубки від плівки на відстані 60 см), що підтверджено макрометрією, виміром макропрепаратів за допомогою лінійки.

Для морфологічного дослідження кінцеву частину кукси гомілки фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну. Препарати фарбували гематоксиліном, еозином та пікрофуксином за Ван-Гізоном, резорцин-фуксином за Хартом, алохромним методом за Р. Ліллі (1969). Для об'єктивізації динаміки морфогенезу регенерату кістки застосовували гістохімічні методи з фарбуванням препаратів реактивом Шиффа за Хочкісом (1969), алціановим синім за Н. Steedman (1950), а також для диференціації реакції на глікоген використовували діастазу, на кислі глікозаміноглікани – тестикулярну гіалуронідазу. Оцінка гістологічних і гістохімічних реакцій проводилась статистичними методами з урахуванням індивідуальної мінливості організму у відповідності до вказівок Г.С.Катинаса (1972). Для виявлення нервів параосальних тканин і регенерату використовували імпрегнацію зрізів азотно-кислим сріблом за способом Більшовського-Грос і способом Е.І. Рассказової, які виготовлялися на мікромомі з заморожуванням. Мієлінові оболонки фарбували за способом Шпільмейера (1930).

Порівняльний аналіз результатів спостережень за тваринами в дослідній і контрольній групах дозволив відмітити суттєву різницю в морфологічному виявленні репаративного процесу в зоні ампутаційної кукси. За допомогою вищевказаних методик вивчено процес приживлення аутотрансплантата на живильній ніжці в строки від 3 до 90 діб.

Вивчення гістологічних препаратів на третю добу після ампутації у тварин обох серій показало, що в просторі між обпилком гомілкових кісток і ауто-трансплантантом знаходились згустки крові. У порівнянні з контрольною групою тварин гематома була більш виражена, ніж в дослідній, де трансплантат був притиснутий спицями з упорними площадками, а щілина між кістками була значно меншою. Біля обпилів кісток гомілки і трансплантата в цей строк відмічався інфільтрат, який складався із еозинофілів, макрофагів і лімфоцитів і за площею був менший, ніж у контрольній групі, що свідчить про зниження запальних явищ. В обох групах тварин між трансплантатом на живильній ніжці і обпилами гомілкових кісток виявлялись нейтральні протеоглікани. У найближчі сім діб після оперативного втручання в дослідній серії в регенераті виявлено ніжну сітку тонких колагенових волокон, які мали слабку алціанову філію. У цей період в контрольній групі тварин виявлялась дезорганізація, розпушення і розпад колагенових волокон. Біля кровоносних судин і в їх просвіті в складі кісткового регенерата спостерігалися одиничні сегментоядерні нейтрофіли, лімфоцити та макрофаги. В трансплантаті відбувалась резорбція окремих остеонів і розпад остеоцитів. На периферії трансплантата і кінцях гомілкових кісток виявлялись кістковомозкові порожнини, в яких знаходились остеокласти.

Процеси резорбції кісткової тканини в дослідній групі тварин виявлялись активніше. На окремих препаратах деяких тварин дослідної групи відмічалась наявність тонких слабопофарбованих кісткових трабекул серед проміжної речовини, в якій відмічалися протеоглікани і гіалуронова кислота. В кістковомозкових каналах гомілкових кісток, що прилягали до обпилу, виявлялась волокниста тканина. На 14 добу в дослідній серії збільшувалась кількість і щільність новоутвореної кісткової тканини, яка формувала міжвідламкову сітку з боку обпилів кісток і трансплантата. У складі основної проміжної речовини знаходились протеоглікани і хондроїтинсульфати.

У контрольній групі тварин новоутворення остеїдної тканини на 14 добу слабо виявлялось, що підтверджувалось наявністю тонких колагенових волокон і присутністю в основній проміжній речовині глікопротеїдів і глікозаміногліканів. Кісткові трабекули серед ніжноволокнистої сполучної тканини

виявлялись як поодинокі острівки між обпилами гомілкових кісток і трансплантатом. Ділянки формуючої кістки знаходились в місці розміщення кровоносних судин, які виявлялись у вигляді концентричних утворень. Відмічено некротизацію кісткових балок в області обпилів і трансплантата. Просвіт кровоносних судин розширений і проникність судинних стінок порушено, що підтверджувалось збільшенням базофілії до основних фарб міжклітинної речовини. Зафіксовано і розпад остеоцитів, пікноз ядер і розширення лакун, а також судинних каналців у кістці. При гістохімічному дослідженні кісткової тканини в дослідній групі виявлено підсилення ШИК-позитивного забарвлення на 14 добу в міжклітинній речовині кісткової тканини. У подальшому репаративні процеси в цей період проходили з випередженням у порівнянні з контрольною групою тварин, що підтверджувалось гістохімічними змінами тонковолокнистих колагенових структур, наявністю зрілих товстих волокон, в складі яких визначались сліди гіалуринової кислоти і хондроїтинсульфатів типу А і С, характерних для більш зрілої остеοїдної тканини. Крім цього, щільність остеобластів на кісткових трабекулах була значно вищою.

Через 30 діб після кістковопластичної ампутації в дослідній групі, де трансплантат щільно прилягав до обпилів кісток, наступало ендостальне зрощення, чого не було в контрольній серії. Тут в основному розвивався періостальний регенерат, що складався із значних ділянок грубоволокнистої сполучної та хрящової тканин.

На 60 добу рентгенологічними та гістологічними методами в дослідній групі тварин відмічено формування регенерату як в ендостальній, так і періостальній ділянках, тобто сформувався синостоз між залишками гомілкових кісток, тоді як в контрольній групі до цього строку регенерат складався в основному з грубоволокнистої тканини, а з'єднання між трансплантатом і обпилами малої і великої гомілкових кісток одержано лише на 90 добу після операції.

Відомо, що джерелом іннервації регенерата, який формується, є нервові елементи оточуючих його тканин, які врастають як з боку тканин кукси, так і з боку трансплантата на живильній ніжці. При ампутації за Біром в парасальних тканинах, які прилягають до обпилів кісток ауто трансплантата, сформованого з медіального відділу кортикального шару великогомілкової кістки на живильній ніжці, в контрольній і дослідній серіях виявлено окремі нервові волокна та пучки. Останні знаходились в стані реактивного подразнення. Особливо це виявлялось в гіперімпрегнації, набуханні і нерівномірному потовщенні нервових елементів. Набухання інколи приймало форму веретен

і кульок. Місцями можливо було відмітити порушення осьових циліндрів, в центрі яких розташовувались невеликі вакуолі. Було відмічено розшарування деяких м'якотканинних волокон, а їх мієлінові оболонки зазнали змін у вигляді розширення лантерманівських надсічок, розщеплення циліндроконічних сегментів, які, закругляючись, перетворювались у витягнені краплини. Виявлялась зернистість осьових циліндрів. Зерна мали круглу форму й інтенсивно імпрегнувались сріблом. У двох тварин контрольної серії при дослідженні м'язів, які прилягали до окістя, було виявлено, що в осьових циліндрах нервових пучків також проходили явища їх фрагментації і повного розпаду.

Гістологічному дослідженню до кінця 7 доби було піддано матеріал, взятий від 3-х собак контрольної серії і 3-х – дослідної серії. При цьому визначено, що зміни у нервах параосальних тканин на неоднаковій відстані від місця кістковопластичної ампутації носили різний характер. Було виявлено, що процес дегенерації нервів розповсюджувався і поступово охоплював все більш віддалені ділянки.

Нарівні з дегенеративними явищами на 7 добу виявлено регенеративні процеси. При дослідженні окістя, сполучної та м'язової тканини, біля обпилів кісток в порушених та реактивно змінених нервових волокнах і пучках виявлялись тонкі аксони, які не виходили за межі оболонки зруйнованого нерва.

Через 14 діб після операції у всіх 6 собак обох серій в регенераті, який зв'язував обпили і трансплантат, а також в м'язовій, сполучній тканинах і окісті відмічено нервові утворення, що знаходились на останній стадії дегенерації і розпаду. Поряд з ними виявлено велику кількість новоутворених нервових елементів, розташованих поруч із судинами.

На 30 добу після ампутації нервові утворення в обох серіях змінювались в широкому діапазоні як в якісному, так і в кількісному відношенні. В прилеглих тканинах, що межували з регенератом, біля сітки кровоносних судин, як і в попередній термін, розташовувалися нервові стволики, пучки нервових волокон і окремі волокна. В периферійному відділі регенерату розвивались зони гіпернервії, яких було більше у контрольній групі тварин. В дослідній серії, де переважало з'єднання обпилів з трансплантатом за допомогою новоутворених кісткових трабекул, в міжтрабекулярних просторах переважали судинно-нервові сплетіння. Формувались гаверсові та фолькманівські канальці.

Через 60 діб в дослідній серії тварин виявлено зрощення обпилів з трансплантатом. Нервові утворення між кістковими балками відмічено у вигляді

єдиних судинно-нервових комплексів. Більше всього таких комплексів було в дослідній групі поміж новоутвореними кістковими трабекулами. У контрольній серії такі явища спостерігались тільки на 90 добу після операції, що в порівнянні з основною групою запізнювались на 4-6 тижнів.

Таким чином, стабільна фіксація кісткового аутотрансплантата на живильній ніжці при кістковопластичній ампутації гомілки на рівні діяфіза гомілкових кісток в дослідній групі тварин сприяла формуванню синостозу на 60 добу після операції і носила характер первинного зрощення, в той час як в контрольній групі це відбувалося на 90 добу і склало різницю в 30 діб.

Зіставлення результатів рентгенологічних, гістологічних і гістохімічних досліджень формування синостозу в різних умовах фіксації аутотрансплантата на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток при ампутації гомілки за Біром встановило, що щілина між ними була значно більша в контрольній групі, ніж в дослідній, де вона зовсім не простежувалась. В результаті стабільної фіксації трансплантата в дослідній серії запальні явища були виражені менше. Це підтверджувалось мало розвинутим за площею інфільтратом біля обпилів кісток, а методом гістохімії виявлялось накопичення протеогліканів. Розвиток сітки колагенових волокон на сьому добу давав підстави для заключення про оптимізацію регенерації кісткової тканини на відміну від контрольної групи, де колагенові волокна були розшаровані. Притиснення аутотрансплантата до обпилів гомілкових кісток в дослідній групі тварин (тракція спиць з упорними площадками в спицезатискачах на 1,0 мм один раз за 3-4 доби) сприяло прискоренню розвитку кісткових трабекул як в кількісному, так і в якісному відношенні. Посилення ШИК-позитивної реакції, що спостерігалось при вивченні зрізів на 14, 30, 60, 90 добу, корелює з результатами дослідження іннервації кісткового регенерату.

Характеристика клінічного матеріалу та одержаних даних в результаті формування функціонально витривалих кукс шляхом використання кістковопластичної ампутації (реампутації) за Біром із застосуванням компресійного апарата для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу базується на вивченні історій хвороб у 12 хворих.

За статтю і віком хворі розподілились таким чином (табл. 2).

Дев'яти хворим були виконані первинні ампутації, трьом – реампутації з застосуванням кістковопластичного способу Біра в нашій модифікації.

Причинами, що викликали необхідність проведення первинних кістковопластичних ампутацій гомілки на рівні діяфіза гомілкових кісток, були: а) відкриті ушкодження стопи, гомілковостопного суглоба і нижньої третини

Розподіл хворих за віком і статтю

Вік хворих Статева належність	21	31-40	41-50	51 і більше	Всього
Чоловіки	1	2	2	5	10
Жінки	1	-	1	-	2
Всього	2	2	3	5	12

гомілки, які ускладнились гнійним процесом і септикопіемією, що склали загрозу життю хворих, – 3; б) опіки нижніх відділів гомілки, гомілковостопного суглоба і стопи з наявністю некрозу і сепсису – 2; в) вогнепальні поранення стопи і гомілковостопного суглоба з тотальним гнійним ураженням кісток і м'яких тканин, які супроводжуються токсико-резорбційною лихоманкою, – 2; г) діабетичні та ішемічні ураження стопи і гомілковостопного суглоба з розширеною зоною гнійно-некротичних змін до нижньої третини гомілки (гнійні запливи) – 2.

Реампутації виконано в зв'язку з довгими куксами гомілки і бурситами на кінці кукси, що розвинулись в процесі користування протезом, у двох хворих і у одного хворого з різко вираженими фантомними болями. Одержані дані клінічних спостережень після кістковопластичних ампутацій і реампутацій гомілки за способом Біра з девальгізацією залишка малогомілкової кістки і керованою фіксацією аутоотрансплантата на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток спицями з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу показали таке.

Формування міжгомілкового синостозу наставало на 45-60 добу. Це забезпечувало створення повноцінних, безболісних і опороспроможних кукс, що було підтверджено клінічно і рентгенологічно. Це дало можливість направляти хворих на протезування через 2-3 місяці після ампутації. Всі хворі, які перенесли ампутації та реампутації гомілки за Біром в нашій модифікації, користуються протезами, ходять без ціпка, кукса безболісна. Дев'ять хворих, що перенесли кістковопластичну ампутацію і реампутацію, вже в найближчий період одержали III-ю групу інвалідності через анатомічний дефект, а ветерани війни і праці (3 хворих) – II групу в зв'язку з наявністю супутніх соматичних захворювань, які ускладнили загальний стан організму.

Деталізація характеру патології відповідно до клініко-рентгенологічних і лабораторних даних з використанням сучасних методів дослідження і з ура-

хуванням багатьох клінічних аспектів (вік, соматичний стан, прояв хвороби кінцівки та інші) дозволила вибрати оптимальний спосіб лікування для кожного хворого, а також ефективно провести реабілітаційний період. Після зменшення больового синдрому на 3-5 добу починали рухи в колінному суглобі для запобігання розвитку згинальної контрактури, фізіолікування (УВЧ, електрофорез з 2% розчином новокаїну, УФО) і масаж сегментарних зон та ін.

При задовільному перебігу ранового процесу шви знімали на 11-12 добу. Фіксацію в апараті в середньому здійснювали 5-6 тижнів. Після появи кісткової мозолі апарат демонтували. Реабілітацію хворих проводили з використанням елементів загальноприйнятих схем. На протезування хворих направляли через 1,5-2 місяці після ампутації (реампутації).

Віддалені результати лікування в термін до 5 років показали, що всі хворі скарг не пред'являють, користуються протезами, мають третю групу інвалідності за фактом анатомічного дефекту. Трьох хворих, враховуючи супутні захворювання, як і раніше, визнано інвалідами другої групи.

Таким чином, застосування апаратів для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу при кістковопластичних ампутаціях і реампутаціях гомілки за Біром дає можливість попередити зміщення трансплантата, створити щільне зіткнення його з обпилом гомілкових кісток і створити оптимальні умови для їх зрощення, що призводить до більш раннього формування синостозу і утворення безболісної, функціонально повноцінної кукси, що позитивно сприяє протезуванню.

## ВИСНОВКИ

1. Незадовільні результати кістковопластичних ампутацій (реампутацій) гомілки за Біром (сповільнене формування синостозу, а також незрощення між обпилами гомілкових кісток і аутотрансплантатом на живильній ніжці), згідно з даними літератури, свідчать про відсутність щільної фіксації пересадженої кісткової пластинки.

2. Розроблені метод і пристрій для стабільного остеосинтезу аутотрансплантата на живильній ніжці з обпилами гомілкових кісток, а також усунення вальгусного відхилення залишку малогомілкової кістки при кістковопластичній ампутації і реампутації гомілки за Біром за допомогою спиць з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу значно поліпшують результати цієї операції, скорочуючи терміни постійного протезування та медико-соціальної реабілітації інвалідів.

3. Рентгенологічні дослідження кукс гомілки за Біром в класичному варіанті в експерименті показали, що відстань між обпилами гомілкових кісток і трансплантатом склала від 2 до 3,5 мм на відміну від того, коли при використанні міцної фіксації щілини не спостерігалось.

4. Одержані гістологічні і гістохімічні дані про динаміку формування кісткового регенерату підтвердили випереджаючий характер його дозрівання при щільній фіксації аутотрансплантата до обпилів гомілкових кісток, що приводило до зрощення між ними на 30 діб раніше, ніж при класичному способі Біра, що корелювало з результатами рентгенологічних показників.

5. Гістологічне дослідження нервів кісткової мозолі, а також сформованого на 60 добу синостозу, при міцній і щільній фіксації аутотранспланта на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток показало наявність в міжтрабекулярному просторі, центральних та проривних (тобто гаверсових і фолькманівських) каналах судинно-нервових комплексів, характерних для зрілої кісткової тканини, тоді як в контрольній групі вони виникали на 90 добу.

6. Впровадження запропонованої методики фіксації аутотранспланта на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток за допомогою спиць з упорними площадками в апараті для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу при ампутаціях (реампутаціях) гомілки за Біром в клініку, приводило до формування синостозу на 45-60 добу і сприяло утворенню повноцінних, безболісних і опороспроможних кукс, що підтверджено клінічно і рентгенологічно. Це дало можливість направляти хворих на протезування вже через 1,5-2 місяці після ампутації, в той час як при використанні класичного способу, згідно з даними літератури, цей термін складає від 6 місяців і більше.

## **СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Аяд Джамаль Ребхи. Іннервация костного регенерата при костнопластической ампутации голени по Биру в условиях применения аппарата внешней фиксации в эксперименте // Вісник морфології . – 2000. – № 6. – С. 44-46.

2. Аяд Джамаль Ребхи, Ковбасенко Л.А. Формирование функционально-выносливой культи при костнопластической ампутации голени по Биру с использованием аппарата внешней фиксации // Украинский медицинский альманах. – 2000. – Том 3. – № 5. – С. 61-63.

Здобувач особисто провів аналіз літератури з оперативного лікування хворих, які потребують ампутації гомілки, а також виконав кістковопластичні ампутації за Біром з використанням апарата для зовнішнього черезкістково-

го остеосинтезу у 11 пацієнтів.

3. Аяд Джамаль Ребхи, Ковбасенко Л.А. Применение компрессионного остеосинтеза при костнопластической ампутации голени по Биру в эксперименте // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 3. – С. 85-88.

Здобувач проаналізував літературу з гістології та гістохімії кісткової тканини, виконав експеримент на 36 собаках, а також здійснив дослідження макро-мікроскопічним і гістологічним методом одержаного матеріалу і зробив висновки, які лягли в основу надрукованої статті.

4. Аяд Джамаль Ребхи, Ковбасенко Л.А. Формирование функционально выносливой культи при костнопластической ампутации голени по Биру с использованием аппарата внешней фиксации // Збірник наукових праць по матеріалам 61-ої підсумкової науково-практичної конференції. – Запоріжжя, 2000. – С. 6.

Здобувач особисто брав участь в обстеженні й оперативному лікуванні 11 хворих, провів аналіз найближчих і віддалених результатів лікування.

## АНОТАЦІЯ

Аяд Джамаль Ребхі. Кістковопластична ампутація гомілки за Біром з використанням компресії аутотрансплантата апаратом для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу (клініко-експериментальне дослідження).

Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.21 - травматологія та ортопедія. Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка АМН України, Харків, 2002.

У дисертаційній роботі обґрунтовано необхідність міцної і щільної фіксації аутотрансплантата на живильній ніжці до обпилів гомілкових кісток при кістковопластичній ампутації (реампутації) гомілки за Біром для формування функціонально повноцінної кукси. Розроблено метод і пристрій для стабільного остеосинтезу і при необхідності усунення вальгусного відхилення залишку малогомілкової кістки. Виконано експеримент на 36 статевозрілих тваринах (собаках), проведено рентгенологічні, гістологічні і гістохімічні дослідження кісткової мозолі та її іннервації. Показано, що при міцній і щільній фіксації аутотрансплантата синостоз між гомілковими кістками формується на 30 днів раніше, ніж в контрольній групі тварин. Клінічна частина роботи базується на даних ампутацій (реампутацій) у 12 хворих із використанням запропонованої методики. Одержано створення синостозу на 45-60 добу, після чого хворі направлялись на протезування, в той час як, за даними літератури, цей період склав 6 місяців і більше.

Ключові слова: кістковопластична ампутація і реампутація гомілки, апарат для зовнішнього черезкісткового остеосинтезу, операції, експеримент, хворі люди.

## АННОТАЦИЯ

Аяд Джамаль Ребхи. Костнопластическая ампутация голени по Биру с использованием компрессии аутотрансплантата аппаратом внешней фиксации (клинико-экспериментальное исследование).

Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко АМН Украины, Харьков, 2002.

В диссертационной работе обоснована необходимость прочной и плотной фиксации аутотрансплантата на питающей ножке к опилам берцовых костей при костнопластической ампутации (реампутации) голени по Биру для формирования функционально выносливой культы. Разработаны метод и устройство для стабильного остеосинтеза и при необходимости – устранения вальгусного отклонения остатка малоберцовой кости. Выполнен эксперимент на 36 половозрелых собаках, состоящий из двух серий: 18 животным была проведена костнопластическая ампутация голени по Биру (классический вариант), 18 (вторая опытная серия) – костнопластическая ампутация голени по Биру с использованием аппарата внешней фиксации.

Применяемая нами методика оперативного лечения заключается в следующем: после выполнения классической костнопластической ампутации (реампутации) голени по Биру проводим 2 пары перекрещивающихся спиц: одну – в верхней трети голени, а другую – отступив 5-7 см от конца сформированной культы (в эксперименте 2,5-3 см), накладываем кольцевые опоры параллельно друг другу и соединяем стержнями. Затем перекрестно через аутотрансплантат и примыкающие к нему берцовые кости снизу вверх вводим спицы с упорными площадками до контакта с кожей, покрывающей культю голени. При этом острые концы спиц должны выйти по обе стороны рядом с боковой поверхностью дистального кольца. Надсекаем кожу и погружаем упорные площадки до контакта с костной пластинкой и натягиваем спицы. После этого на дистальном кольце устанавливаем стяжки-спицезахимы, в которые вводим спицы и крепим гайками, заклинивающими их в пазу. В последующем производим дозированное перемещение спиц относительно нижней опоры аппарата (1 мм в 3-4 суток), чем создаем постоянное плотное прижатие аутотрансплантата к опилу костей.

Таким образом, в результате натяжения спиц с упорными площадками происходит плотное прижатие трансплантата к опилу берцовых костей, а при необходимости сначала производим устранение вальгусного отклонения ос-

татка малоберцовой кости или стабилизацию ее в определенном положении, выгодном для установки трансплантата к большеберцовой кости также спицей с упорной площадкой, проведенной во фронтальном направлении.

Вышеприведенные технические приемы дают возможность плотного прижатия аутотрансплантата на питающей ножке к опилам берцовых костей, что обеспечивает соблюдение основных принципов костной пластики, а именно прочную фиксацию и создание достаточно обширного контакта между костями.

Сроки наблюдения составили 3, 7, 14, 30, 60, 90 суток. Проведены рентгенологические, гистологические и гистохимические исследования костной мозоли и ее иннервации. Сопоставление полученных результатов эксперимента установило, что щель между опилами костей и трансплантатом в контрольной серии составила от 2-х до 3,5 мм, в то время как в опытной она не прослеживалась. В результате стабильной фиксации трансплантата в опытной серии воспалительные явления были выражены меньше, что подтверждалось менее развитым по площади инфильтратом возле опилов костей, а гистологически определялось накопление протеогликанов. Управляемый процесс прижатия аутотрансплантата к опилам берцовых костей (периодическая тракция спиц с упорными площадками) привел к ускоренному развитию костных трабекул как в количественном, так и в качественном отношении, и к усилению ШИК-положительной реакции, а также полноценной иннервации регенерата (образование сосудисто-нервных комплексов в составе фолькмановских и гаверсовых каналов), что в итоге способствовало образованию межберцового синостоза на 60 сутки после ампутации и носило характер первичного сращения. В контрольной группе сращение наступало на 90 сутки, что составило разницу с опытной в 30 суток.

Внедрение предложенной методики фиксации аутотрансплантата на питающей ножке к опилам берцовых костей с помощью спиц с упорными площадками в аппарате внешней фиксации при ампутациях (реампутациях) голени по Биру в клинику (операции выполнены у 12 больных) приводило к образованию синостоза на 45-60 сутки и способствовало формированию полноценных, безболезненных и опороспособных культей, что подтверждалось клинически и рентгенологически. Это дало возможность направлять больных на протезирование через 1,5-2 месяца после ампутации, в то время как при использовании классического способа, согласно данным литературы, этот срок составил 6 месяцев и больше.

Ключевые слова: костнопластическая ампутация, реампутация голени, аппарат внешней фиксации, операции, эксперимент, больные люди.

## SUMMARY

Ayad Jamal Rebhy. Osteoplastic amputation by Bier using external fixation apparatus for autograft compression (clinical-experimental research).

Manuscript. The dissertation for the scientific degree of the candidate of medical sciences on a specialty 14.01.21 - Traumatology and Orthopedy. Institute for spine and joints pathology named after professor M.I. Sytenko, Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv, 2002.

Strong and close-contact fixing of autograft on soft tissue leg to saw cut of cannon bones during osteoplastic amputations (reamputation) of crus diaphysis by Bier is proved in the thesis to be necessary for proper formation of functionally enduring stump. The method and the device for stable osteosynthesis and if necessary for elimination of valgus deviations of the rest part of splint-bone is developed. Experiment on 36 mature animals (dogs) is executed; radiological, histologic and histochemical researches of a bone callus and its innervation are carried out. It is shown, that synostosis between cannon bones, in conditions of close-contact and strong fixing autograft, occurs 30 days earlier, than in control group of animals. The clinical part of work is based on data of amputations (re-amputations) which were carried out by the offered technique on 12 patients. Synostosis was formed for 45-60 days and after that patients were sent on prosthetics while according to the literature this period lasts 6 months and more.

Key words: osteoplastic amputation, crus reamputation, external fixation apparatus, operation, experiment, ill people.